

**STUDI PERENCANAAN NORMALISASI KAPASITAS PENAMPANG
SUNGAI UNTUK PENGENDALI BANJIR KALI SEMAJID
KABUPATEN PAMEKASAN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

ANANDHA CHAIRUN NISA

201510340311021

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2019

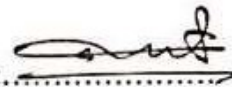
LEMBAR PENGESAHAN

Judul : STUDI PERENCANAAN NORMALISASI KAPASITAS
PENAMPANG SUNGAI UNTUK PENGENDALI BANJIR
KALI SEMAJID KABUPATEN PAMEKASAN
Nama : ANANDHA CHAIRUN NISA
NIM : 201510340311021

Pada hari Selasa tanggal 15 Oktober 2019, telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Ernawan Setyono, MT

Dosen Penguji I :



2. Lourina Evanale Orfa, ST., M.Eng

Dosen Penguji II :



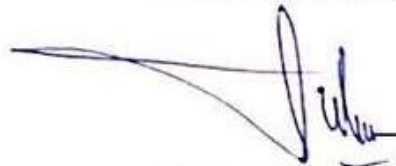
Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Suwignyo, MT.

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Sulianto, MT.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Rofikahul Karimah, MT

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ANANDHA CHAIRUN NISA
NIM : 201510340311021
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul: STUDI PERENCANAAN NORMALISASI KAPASITAS PENAMPANG SUNGAI UNTUK PENGENDALI BANJIR KALI SEMAJID KABUPATEN PAMEKASAN adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 22 Oktober 2019

Yang menyatakan,




Anandha Chairun Nisa

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya,
yang telah mendidik dan membesarkan dengan penuh kasih sayang serta
memberikan kesempatan untuk menempuh ilmu sejauh ini.

Heru Atmaja dan Wardhatun Toiba Oemar

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT dengan keagungan-Nya dan tidak lupa salam serta shalawat kepada Nabi Muhammad SAW atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir yang berjudul “Studi Perencanaan Normalisasi Kapasitas Penampang Sungai Untuk Pengendali Banjir Kali Semajid Kabupaten Pamekasan” ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan sehingga terselesaikannya tugas akhir ini, diantaranya adalah:

1. Bapak Drs. Fauzan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Dr. Ahmad Mubin, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Ir. Suwignyo, MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah sabar membimbing dan memberikan ilmu pengetahuannya. Semoga semua ilmu yang diberikan bermanfaat untuk kita semua.

7. Ibu Fadilla Fatkhul Jannah, ST., Bapak Azis Sriyono, A.Md., dan seluruh staf Tata Usaha Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan informasi dalam akademik.
8. Kawan-kawan seperjuangan Teknik Sipil, dan Keluarga Besar Teknik Sipil Kelas A angkatan 2015 (*ARSLA*), yang telah menghibur dan memberikan cerita.
9. Para saudara kosan bct cc duasatu Bibah, Tania, Afra, Putri, Sasha, Diah yang selalu memberikan bantuan dan menghibur dalam segala keadaan.
10. Rekan-rekan LSO Surya Team yang telah memberikan kesempatan dalam berorganisasi.
11. Senior dan Junior LSO Surya Team, Mas Hendra, Mas Dedy, Ana, Martha, Novan, Andre, Aji, Mega, Neza yang telah memberikan cerita dalam kehidupan.
12. Sahabat-sahabat saya Anisa, Dwi Ayu, Mila, Desy, Dendy, Nafis, Hafidh, dan Dika yang telah memberikan motivasi untuk menjadi orang yang lebih baik.
13. Sahabat seperjuangan Latifah, Harrys, dan Raybentha yang telah mengajarkan arti sebuah kerja keras dan rencana-rencana positif dalam hidup.
14. Vicky Bimantara Purwanto, ST., yang telah sabar menguatkan, menemani, membantu, memberi dukungan selama ini.
15. Adik tersayang saya Lucky Atmaja yang telah memberikan dukungan moril.
16. Kepala Dinas dan staf Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Pamekasan yang telah membantu dalam proses pengambilan data tugas akhir.
17. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa sebutkan satu persatu, semoga selalu berada dalam kondisi yang baik dan selalu diridhoi-Nya.

Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan dibidang Teknik Sipil.

Malang, 22 Oktober 2019

Anandha Chairun Nisa

ABSTRAK

Kali Semajid berlokasi di Kabupaten Pamekasan yang memiliki panjang sungai 16,012 km dan luas DAS $\pm 253,80 \text{ km}^2$. Setiap tahun Kali Semajid mengakibatkan banjir. Hal ini dikarenakan Kali Semajid tidak mampu lagi menampung debit banjir. Banjir yang terjadi disebabkan oleh penampang sungai eksisting yang terlalu kecil sehingga kapasitas penampang sungai tidak mampu menampung air sungai dan terjadi luapan yang menggenangi daerah sekitarnya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisa kapasitas penampang sungai dari bagian hulu sampai dengan hilir menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.6. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit banjir puncak yang terjadi di Kali Semajid, mengevaluasi kapasitas penampang Kali Semajid dengan *software* HEC-RAS 5.0.6, dan mengetahui langkah pengendalian banjir yang terjadi di sepanjang Kali Semajid. Langkah pengendalian banjir dilakukan dengan cara normalisasi sungai kondisi eksisting seperti pengerukan sungai untuk memperlebar dan memperdalam sungai serta merencanakan pembangunan tanggul atau pemasangan dinding penahan (*parafet*) yang masih mengalami luapan setelah dilakukan normalisasi. Sehingga dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat menjadi informasi dalam pengambilan keputusan terhadap kemungkinan kejadian banjir yang akan datang agar mengurangi jumlah kerugian yang terjadi. Adapun beberapa hasil perhitungan dari penelitian yang dapat disimpulkan yaitu debit puncak banjir Kali Semajid pada Q_{10} tahun sebesar $131,21 \text{ m}^3/\text{dt}$, dan dari hasil analisa kapasitas penampang sungai dengan menggunakan *software* HEC-RAS didapat beberapa titik yang mengalami banjir. Selanjutnya untuk titik yang masih mengalami banjir setelah dilakukan normalisasi perlu direncanakan pembangunan tanggul pada sta. 8+200 dengan tinggi tanggul 1,08 m, lebar mercu tanggul 3 m, dan kemiringan 1:2. Sedangkan untuk titik yang mengalami luapan dekat dengan pemukiman dan jalan lingkungan direncanakan pemasangan dinding penahan (*parafet*) dengan tinggi 3,50 m dan lebar dasar 2,70 m. Dari proses normalisasi yang direncanakan dapat mereduksi profil muka air mencapai 15,69% dari kondisi eksisting.

Kata Kunci: Penampang Sungai; Pengendali Banjir; HEC-RAS

ABSTRACT

Semajid River is located in Pamekasan Regency which has length of 16,012 km and watershed area $\pm 253,80 \text{ km}^2$. Every year the Semajid River causes flood. The reason is Semajid River is no longer able to accommodate flood discharge. The floods are caused by the cross section of the existing river which is too small so, the cross section capacity of the river is unable to accommodate the river water and there is an overflow that inundates the surrounding area. Therefore, it is necessary to analyze the cross-sectional capacity of the river from upstream to downstream using the HEC-RAS 5.0.6 software. This research aims to determine the peak flood debit of Semajid River, evaluate the capacity of the Semajid River cross section with HEC-RAS 5.0.6 software, and determine the flood countermeasures along the Semajid River. The flood countermeasures are carried out by normalizing the existing river conditions such as river dredging to widen and deepen the river and plan the construction of embankments or installation of retaining walls (parafet) which still have overflows after normalization. So, the results of this research can be an information in making decisions about the possibility of future flood events in order to reduce the amount of loss. Some calculation results of this research can be concluded that the peak discharge of the Semajid river in Q_{10} year amounted to $131.21 \text{ m}^3/\text{s}$, and from the analysis result of the river cross-sectional capacity is obtained that several points is having flood. Furthermore, for the points that still have flood after normalization, it is necessary to plan the construction of embankments on sta. $8 + 200$ with a height of 1.08 m, embankment width of the embankment 3 m, and a slope of 1: 2. Whereas the points which have overflows close to settlements and environmental roads it is planned to install a retaining wall (parafet) with a height of 3.50 m and a width of 2.70 m. From the planned normalization process, it can reduce the water profile till 15,69% of the existing conditions.

Keywords: River Capacity; Flood Control; HEC-RAS

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
1.1 Analisa Hidrologi.....	4
1.1.1 Analisa Hujan Rata-rata.....	4
1.1.1.1 Metode Aritmatik	4
1.1.1.2 Metode Poligon Thiessen	5
1.1.1.3 Metode Isohyet	6
1.1.2 Perhitungan Parameter Dasar Statistik.....	7
1.1.2.1 Standart Deviasi dan Varian.....	7
1.1.2.2 Kemencengan (<i>Skewness</i>).....	8
1.1.2.3 Kurtosis.....	8
1.1.3 Analisa Frekuensi dan Probabilitas.....	9
1.1.3.1 Metode Distribusi Gumbel	9
1.1.3.2 Metode Log-Pearson Tipe III	11
1.1.4 Uji Distribusi Analisa Frekuensi.....	12

1.1.4.1 Uji Chi-Kuadrat (Uji <i>Chi-Square</i>).....	13
1.1.4.2 Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	14
1.1.5 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-jaman	15
1.1.6 Koefisien Pengaliran.....	15
1.1.7 Perencanaan Debit Banjir Rencana.....	16
1.2 Analisa Hidrolika.....	18
1.2.1 Analisa Kapasitas Sungai.....	19
1.2.2 Analisa Permodelan HEC-RAS	20
1.3 Langkah Pengendalian Banjir.....	22
1.3.1 Normalisasi Sungai	22
1.3.1.1 Jenis Normalisasi Sungai.....	22
1.3.2 Pembangunan Tanggul.....	23
1.3.2.1 Perencanaan Tanggul.....	23
1.3.2.2 Stabilitas Tanggul	24
1.3.2.2.1 Stabilitas Tanggul Terhadap Rembesan.....	24
1.3.2.2.2 Stabilitas Tanggul Terhadap Longsor	24
1.3.3 Pembangunan Dinding Penahan (<i>Parafet</i>).....	27
1.3.3.1 Gaya-gaya pada Dinding Penahan (<i>Parafet</i>).....	27
1.3.3.1.1 Gaya Vertikal Akibat Berat Konstruksi	27
1.3.3.1.2 Gaya Vertikal Akibat Tekanan Tanah Ke Atas (<i>Uplift</i>).....	28
1.3.3.1.3 Gaya Horizontal Akibat Tekanan Air	29
1.3.3.1.4 Gaya Horizontal Akibat Tekanan Tanah.....	29
1.3.3.1.4.1 Tekanan Tanah Aktif.....	29
1.3.3.1.4.2 Tekanan Tanah Pasif.....	30
1.3.3.2 Stabilitas Dinding Penahan (<i>Parafet</i>).....	31
1.3.3.2.1 Stabilitas Dinding Penahan (<i>Parafet</i>) Terhadap Guling	31
1.3.3.2.2 Stabilitas Dinding Penahan (<i>Parafet</i>) Terhadap Geser	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1 Lokasi	34
3.2 Tahapan Penelitian.....	34
3.2.1 Tahap Persiapan	35

3.2.2 Pengumpulan Data	35
3.2.3 Analisa Data	36
3.2.3.1 Analisa Hidrologi	36
3.2.3.2 Analisa Hidrolika	36
3.3 Flowchart	37
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA.....	38
4.1 Analisa Hidrologi.....	38
4.1.1 Uji Konsistensi Data Curah Hujan	38
4.1.2 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata	44
4.1.2.1 Perhitungan Metode Poligon Thiessen.....	44
4.1.3 Penentuan Metode Distribusi Frekuensi.....	47
4.1.4 Perhitungan Curah Hujan Rencana	49
4.1.5 Uji Konsistensi Distribusi Analisa Frekuensi	51
4.1.5.1 Uji Chi-Kuadrat (Uji <i>Chi-Square</i>).....	51
4.1.5.2 Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	52
4.1.6 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-jaman.....	53
4.1.7 Perhitungan Debit Banjir Rencana	56
4.2 Analisa Hidrolika.....	60
4.2.1 Analisa Kapasitas Sungai	60
4.2.2 Analisa Profil Muka Air	61
4.2.3 Permodelan HEC-RAS.....	62
4.2.2.1 Menggambar Skema Geometrik Sungai.....	63
4.2.2.2 <i>Inflow</i> dan Kondisi Batas <i>Steady Flow</i>	64
4.2.2.3 <i>Running</i> Program.....	65
4.2.3 Data Output	65
4.3 Langkah Pengendalian Banjir.....	71
4.3.1 Perencanaan Normalisasi dengan Kali Semajid Eksisting	71
4.3.2 Perencanaan Tanggul	77
4.3.2.1 Perencanaan Dimensi Tanggul	77
4.3.2.2 Stabilitas Tanggul.....	78
4.3.2.2.1 Stabilitas Tanggul Terhadap Rembesan	78

4.3.2.2.2 Stabilitas Tanggul Terhadap Longsor	80
4.3.3 Perencanaan Dinding Penahan (<i>Parafet</i>)	88
4.3.3.1 Perencanaan Dimensi Dinding Penahan (<i>Parafet</i>)	88
4.3.3.2 Gaya-gaya pada Dinding Penahan (<i>Parafet</i>)	88
4.3.3.2.1 Gaya Vertikal Akibat Berat Konstruksi	89
4.3.3.2.2 Gaya Vertikal Akibat <i>Uplift</i>	90
4.3.3.2.3 Gaya Horizontal Akibat Tekanan Air	91
4.3.3.2.4 Gaya Horizontal Akibat Tekanan Tanah Aktif dan Pasif	92
4.3.3.2.5 Gaya Horizontal Akibat Gempa	93
4.3.3.2.6 Rekapitulasi Nilai Gaya pada Dinding Penahan (<i>Parafet</i>)	94
4.3.3.3 Stabilitas Dinding Penahan (<i>Parafet</i>)	95
4.3.3.3.1 Stabilitas Dinding Penahan (<i>Parafet</i>) Terhadap Guling	95
4.3.3.3.2 Stabilitas Dinding Penahan (<i>Parafet</i>) Terhadap Geser	96
4.3.3.3.3 Stabilitas Dinding Penahan (<i>Parafet</i>) Terhadap Daya Dukung Tanah	96
4.3.3.3.4 Stabilitas Dinding Penahan (<i>Parafet</i>) Terhadap Erosi Bawah Tanah	98
4.3.3.3.4 Stabilitas Dinding Penahan (<i>Parafet</i>) Terhadap Erosi Bawah Tanah	98
BAB V PENUTUP	100
5.1 Kesimpulan	100
5.2 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Distribusi Frekuensi	9
Tabel 2.2	Hubungan Reduksi Rata-rata (Y_n) dengan Jumlah Data Sampel.....	10
Tabel 2.3	Hubungan Reduksi Standart Deviasi (S_n) dengan Jumlah Data Sampel.....	10
Tabel 2.4	Nilai K Distribusi Pearson Tipe III	12
Tabel 2.5	Nilai Kritis DO untuk Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	14
Tabel 2.6	Koefisien Pengaliran Lahan (C).....	16
Tabel 2.7	Tinggi Jagaan Standart Tanggul.....	23
Tabel 2.8	Lebar Standart Mercu Tanggul	23
Tabel 2.9	Harga α_1 dan α_2 Untuk Menentukan Titik Pusat Kelongsoran Kritis.....	25
Tabel 4.1	Nilai Kurva Massa Ganda STA. Proppo	38
Tabel 4.2	Nilai Kurva Massa Ganda STA. Larangan.....	39
Tabel 4.3	Nilai Kurva Massa Ganda STA. Pamekasan.....	40
Tabel 4.4	Nilai Kurva Massa Ganda STA. Pademawu	41
Tabel 4.5	Nilai Kurva Massa Ganda STA. Palengaan	42
Tabel 4.6	Nilai Kurva Massa Ganda STA. Pegantenan	43
Tabel 4.7	Luas Wilayah Pengaruh DAS	45
Tabel 4.8	Curah Hujan Maksimum Rata-rata	46
Tabel 4.9	Stasiun Pencatat Hujan.....	46
Tabel 4.10	Perhitungan Parameter Penentuan Jenis Distribusi.....	47
Tabel 4.11	Parameter Nilai Distribusi Frekuensi	48
Tabel 4.12	Perhitungan Distribusi Log-Pearson Tipe III.....	49
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Log- Pearson Tipe III.....	50
Tabel 4.14	Perhitungan Uji Chi-Kuadrat	52
Tabel 4.15	Perhitungan Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	53
Tabel 4.16	Perhitungan Distribusi Hujan Satuan Jam.....	54
Tabel 4.17	Perhitungan Rata-rata Curah Hujan Satuan Jam.....	54

Tabel 4.18 Perhitungan Koefisien Gabungan.....	55
Tabel 4.19 Perhitungan Distribusi Hujan Efektif Satuan Jam.....	56
Tabel 4.20 Perhitungan Debit Kurva Naik.....	57
Tabel 4.21 Perhitungan Debit Kurva Turun 1	57
Tabel 4.22 Perhitungan Debit Kurva Turun 2	57
Tabel 4.23 Perhitungan Debit Kurva Turun 3	58
Tabel 4.24 Perhitungan Hidrograf Banjir Metode Nakayasu.....	58
Tabel 4.25 Perhitungan Kapasitas Kali Semajid STA. 2+400 s/d STA. 3+300...	61
Tabel 4.26 Perhitungan Profil Muka Air STA. 2+400 s/d STA. 3+300	62
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Hidrolika Menggunakan HEC-RAS (<i>Eksisting</i>) ..	66
Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Hidrolika Menggunakan HEC-RAS (<i>Normalisasi</i>).....	72
Tabel 4.29 Koordinat Parabola Rembesan	79
Tabel 4.30 Perhitungan Stabilitas Lereng Tanggul Kondisi Kosong (R=4,86 m)	82
Tabel 4.31 Perhitungan Stabilitas Lereng Tanggul Kondisi Penurunan Tiba-tiba (R=4,86 m)	84
Tabel 4.32 Perhitungan Stabilitas Lereng Tanggul Kondisi Banjir (R=4,86 m)	86
Tabel 4.33 Perhitungan Gaya dan Momen Vertikal Akibat Berat Konstruksi	89
Tabel 4.34 Perhitungan Gaya dan Momen Vertikal Akibat <i>Uplift</i>	91
Tabel 4.35 Perhitungan Gaya dan Momen Horizontal Akibat Tekanan Air.....	92
Tabel 4.36 Perhitungan Gaya dan Momen Horizontal Akibat Tekanan Tanah Aktif dan Pasif.....	93
Tabel 4.37 Perhitungan Gaya dan Momen Horizontal Akibat Gempa	94
Tabel 4.38 Rekapitulasi Perhitungan Gaya dan Momen Tanpa Gempa	95
Tabel 4.39 Rekapitulasi Perhitungan Gaya dan Momen dengan Gempa.....	95
Tabel 4.40 Nilai Faktor Daya Dukung Tanah Terzaghi.....	96
Tabel 4.41 Perhitungan Rembesan Metode Lane.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metode Aritmatik	4
Gambar 2.2	Metode Poligon Thiessen	5
Gambar 2.3	Metode Isohyet	6
Gambar 2.4	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	18
Gambar 2.5	Persamaan Energi	21
Gambar 2.6	Rembesan Melalui Timbunan.....	24
Gambar 2.7	Lokasi Pusat Busur Longsor Kritis pada Tanah Kohesif	25
Gambar 2.8	Posisi Titik Pusat Busur Longsor pada Garis O – K	26
Gambar 2.9	Gaya Vertikal Akibat Berat Konstruksi	28
Gambar 2.10	Tekanan <i>Uplift</i> pada Dinding Penahan Tanah (<i>Parafet</i>)	28
Gambar 2.11	Gaya Akibat Tekanan Air.....	29
Gambar 2.12	Tekanan Tanah Aktif pada Dinding Penahan (<i>Parafet</i>)	30
Gambar 2.13	Tekanan Tanah Pasif pada Dinding Penahan (<i>Parafet</i>)	31
Gambar 2.14	Momen Terhadap Gaya Guling	32
Gambar 2.15	Momen Terhadap Gaya Geser.....	33
Gambar 3.1	DAS Sungai Semajid Kabupaten Pamekasan.....	34
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	37
Gambar 4.1	Kurva Massa Ganda STA. Proppo	39
Gambar 4.2	Kurva Massa Ganda STA. Larangan.....	40
Gambar 4.3	Kurva Massa Ganda STA. Pamekasan	41
Gambar 4.4	Kurva Massa Ganda STA. Pademawu	42
Gambar 4.5	Kurva Massa Ganda STA. Palengaan	43
Gambar 4.6	Kurva Massa Ganda STA. Pegantenan	44
Gambar 4.7	Luasan Area dengan Poligon Thiessen.....	45
Gambar 4.8	Histogram Hujan Tahunan Lokasi Studi	47
Gambar 4.9	Grafik Log-Pearson Tipe III.....	50
Gambar 4.10	Grafik Curah Hujan Satuan Jam.....	54
Gambar 4.11	Peta Tata Guna Lahan DAS Kali Semajid	55
Gambar 4.12	Grafik Hidrograf Banjir Nakayasu	59

Gambar 4.13	Penampang Melintang Kali Semajid STA. 3+200	60
Gambar 4.14	Penampang Melintang Kali Semajid STA. 2+400	61
Gambar 4.15	Skema Aliran Kali Semajid.....	63
Gambar 4.16	Potongan Melintang Kali Semajid.....	63
Gambar 4.17	<i>Input</i> Debit Rencana	64
Gambar 4.18	Kondisi Batas.....	64
Gambar 4.19	<i>Running</i> Program HEC-RAS.....	65
Gambar 4.20	<i>Running</i> Program HEC-RAS.....	65
Gambar 4.21	Profil Muka Air Kali Semajid (<i>Eksisting</i>).....	70
Gambar 4.22	Profil Melintang Penampang Kali Semajid STA. 8+200 (<i>Eksisting</i>).....	71
Gambar 4.23	Profil Muka Air Kali Semajid (<i>Normalisasi</i>)	76
Gambar 4.24	Profil Melintang Penampang Kali Semajid STA. 7+600 (<i>Eksisting</i>).....	77
Gambar 4.25	Profil Melintang Penampang Kali Semajid STA. 7+600 (<i>Normalisasi</i>).....	77
Gambar 4.26	Garis Rembesan pada Tanggul	79
Gambar 4.27	Irisan Bidang Longsor Kondisi Kosong	83
Gambar 4.28	Irisan Bidang Longsor Kondisi Penurunan Tiba-tiba.....	85
Gambar 4.29	Irisan Bidang Longsor Kondisi Banjir	87
Gambar 4.30	Desain Dinding Penahan (<i>Parafet</i>).....	88
Gambar 4.31	Gaya Vertikal Akibat Berat Konstruksi pada <i>Parafet</i>	89
Gambar 4.32	Gaya Vertikal Akibat <i>Uplift</i> pada <i>Parafet</i>	90
Gambar 4.33	Gaya Horizontal Akibat Tekanan Air pada <i>Parafet</i>	91
Gambar 4.34	Gaya Horizontal Akibat Tekanan Tanah Aktif dan Pasif pada <i>Parafet</i>	92
Gambar 4.35	Gaya Horizontal Akibat Gempa pada <i>Parafet</i>	94

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Layout Sungai
- Lampiran 2 Potongan Memanjang
- Lampiran 3 Potongan Melintang
- Lampiran 4 Stabilitas Tanggul

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Tata Cara Perhitungan Tinggi Muka Air Sungai dengan Cara Pias Berdasarkan Rumus Manning (SNI 2830:2008)*. Jakarta.
- Cahyono, Agung Tri. (2010). *Perencanaan Pengendalian Banjir Kali Kemuning, Sampang*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Chow, Ven Te. (1989). *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulic)*. Jakarta: Erlangga.
- Das, Braja M., Endah, Noor, Mochtar, Indrasurya B. (1985). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Hadisusanto, Nugroho. (2011). *Aplikasi Hidrologi*. Jakarta: Jogja Mediautama.
- Istiarto. (2014). *Modul Pelatihan: Simulasi Aliran 1-Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Shrestha, B.B. Okazumi, T. Miyamoto, M. Nabesaka, S. Tanaka, S. and Sugiura, Ai. (2014). "Fundamental Analysis for Flood Risk Management in the Selected River Basins of Southeast Asia". *Journal of Disaster Research*. 9, (5), 858-869
- Soemarto, CD. (1987). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1*. Bandung: NOVA.
- Sosrodarsono, Suyono. (1985). *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: PT. PRADNYA PARAMITA.
- Sosrodarsono, Suyono. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT. PRADNYA PARAMITA.
- Syah, Rahmat Hidayat. (2017). *Normalisasi Sungai Gunting Untuk Penanggulan Banjir di Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : ANANDHA CHAIRUN NISSA

NIM : 201510340311021

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	5	% $\leq 10\%$
BAB 2	16	% $\leq 25\%$
BAB 3	3	% $\leq 35\%$
BAB 4	7	% $\leq 15\%$
BAB 5	3	% $\leq 5\%$
Naskah Publikasi	6	% $\leq 20\%$

*Surat keterangan ini digunakan
untuk mendaftar yudisium*



Malang

14/10/19

Rizki A. T. Cahyani